



PCT/CH 00 / 00 120

09/914572

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 13 MAR 2000

WIPO PCT

CH 00 / 120

4

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

PRIORITY**DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bern,

03. März 2000

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Rolf Hofstetter

de la propriété intellectuelle

Patentgesuch Nr. 1999 0390/99

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren sowie Vorrichtung für die Behandlung von gesponnenem Garn.

Patentbewerber:

Heberlein Fasertechnologie AG

Bleikenstrasse 11

9630 Wattwil

Vertreter:

Ernst Ackermann Patentanwalt

Egghalde

9231 Egg (Flawil)

Anmeldedatum: 03.03.1999

Voraussichtliche Klassen: D02G



HLGes175/CH (PolyJet / Migra VI)

EA/ea

02.03.99

Verfahren sowie Vorrichtung für die Behandlung von gesponnenem Garn

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung für die Behandlung von gesponnenem, präparierten Garn in einem Behandlungskörper.

Stand der Technik

Die Behandlung von Endlosfilamentgarn hat vor allem zwei Aufgabenstellungen. Zum einen sollen dem Garn, hergestellt aus industriell erzeugten Filamenten, ein textiler Charakter und auch textiltechnische Eigenschaften gegeben werden. Zum zweiten wird das Garn im Hinblick auf spezifische Qualitätsmerkmale für die weitere Verarbeitung und/oder für das Endprodukt behandelt. Es müssen teils Garnqualitäten hergestellt werden, welche bei den mit natürlichen Fasern hergestellten Produkten nicht notwendig, und nicht erreichbar sind. Die Anwendungsgebiete liegen in der industriellen Verarbeitung von Textilien z.B. für den Bausektor, den Automobilbau, aber auch für die Teppichherstellung und für spezielle Textilprodukte im Rahmen der Sport- und Freizeitindustrie. Ferner soll gesponnenes Garn durch bestimmte Präparationen für die bestmögliche industrielle Verarbeitung behandelt und der Verarbeitungsprozess für Garne und Flächengebilde optimiert werden. Optimieren bedeutet hier auch Erhaltung oder Steigerung bestimmter Qualitätskriterien und Senkung der Produktionskosten, was Stillstandszeiten auf dem ganzen Verarbeitungsweg einschliesst.

Im Rahmen der Filamentspinnerei sind verschiedene Behandlungen, so die Präparation und die Veredelung von Garn über Garnbehandlungsdüsen ein wichtiger Abschnitt. Die Strukturänderung von Glattgarn zu einem texturierten oder verwirbelten Garn wird durch mechanische Luftkräfte hervorgerufen, wobei im ersten Falle eine Luftströmung im Überschallbereich und im zweiten Falle eine Doppelwirbelströmung erzeugt wird. Luftbehandlungsdüsen werden zur Verbesserung der Struktur eines Garnes eingesetzt. Ein sehr anspruchsvoller Prozess ist die Verbesserung der Qualität durch eine Behandlung mit Heissdampf z.B. für das Relaxieren im Rahmen eines Streckprozesses

oder nach einem anderen vorangegangenen Verfahrenseingriff. In allen Fällen werden die Düsenkörper aus hochverschleissfestem Werkstoff hergestellt, da sonst deren Standzeit viel zu kurz wäre. Die Hauptproblemquelle für Garnbehandlungsdüsen liegt bei der Präparation. Dabei wird das Garn unmittelbar nach dem Spinnvorgang, bzw. der Erzeugung von einzelnen Filamenten, mit Schutzstoffen versehen. Die Schutzstoffe sollen eine Hilfe für die nachfolgende Verarbeitung sein. Die für die Präparation verwendeten Substanzen ergeben eine oelige Gleiteigenschaft, so dass die Gleitreibung des Garnes über den ganzen Weg der Verarbeitung möglichst tief bleibt, die Gefahr der Beschädigung oder eines Garnbruches verringert, und der Abrieb an den Gleitflächen der Transport- und Verarbeitungsanlagen so klein wie möglich gehalten werden können. Es gibt aber noch eine ganze Reihe von weiteren Faktoren, welche durch die Präparation bzw. die Präparationsmittel günstig beeinflusst werden, so z.B. statische Aufladungen. Ein weites Gebiet ist der Schutz gegen Pilzbefall des Garnes während den Lagerzeiten, zwischen den verschiedenen Verarbeitungsstufen. Bereits die angesprochenen Faktoren geben schon ein eindrückliches Bild über die Praxisbedingungen für Garnbehandlungskörper. Das Zusammenwirken von Druck, Wärme, Feuchtigkeit und eine Vielfalt an chemischen Substanzen in der Präparation verursachen örtlich sehr aggressive Bedingungen für den Werkstoff der Garnbehandlungsdüsen, vor allem aber auch für jedes Verbindungsmittel an den Düsen. Die neue Lösung richtet sich vor allem auf die Gattung von geteilten, besonders von zweiteiligen Garnbehandlungsdüsen, bei denen bevorzugt jedes Teil Ausnehmungen aufweist, sei es für einen Garnkanal bzw. eine Behandlungskammer. Beim Zusammenfügen sollen die Teile genau passen. Ferner sollen seitliche Schiebebewegungen in Bezug auf den Garnlauf für eine genaue Positionierung möglichst vermieden werden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung lag nun die Aufgabe zugrunde, Garnbehandlungsdüsen bzw. Garnbehandlungskörper zu entwickeln, die möglichst unempfindlich sind in Bezug auf die Präparation und eine lange Standzeit erlauben. Es war insbesondere Teil der Aufgabe, die Verhältnisse für die Behandlung von Garn im Hinblick auf Präparationsmittel, die Produktivität insbesondere die Qualität auch bei höchsten Geschwindigkeiten zu verbessern.

Da erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass anschliessend an den Auftrag von Präparationsmittel in einer Migrationsdüse durch ein Blasmediumstrom in Garntransportrichtung eine Durchmischung der Filamente durch

leichtes Verkreuzen erzeugt und das Präparationsmittel gleichzeitig optimaler im Garn verteilt wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als Migrationsdüse ausgebildet ist, mit einem durchgehenden und in Fadenlaufrichtung sich erweiternden Behandlungskanal, mit einer in Transportrichtung gerichteten Druckluftzuführung in den Garnkanal, welche mit einer Abweichung von einer senkrechten grösser 15° in den Garnkanal gerichtet ist.

Die Erfindung erlaubt eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Es wird dazu auf die Ansprüche 2 bis 10 Bezug genommen.

Die Praxis zeigt, dass bei zunehmender Transportgeschwindigkeit des Garnes, im Rahmen z.B. bei Polyester höher 3500 m/min., PP höher 3000 m/min. und bei Polyamid höher 4200 m/min. der Fadenlauf trotz der Präparation unruhig und instabil wird. Diese Instabilität nimmt mit weiterer Steigerung der Spinnargengeschwindigkeit noch zu. Problematisch wird dies bei höheren Mehrend-Spinnpositionen. dies gilt vor allem bei Umlenk- bzw. Streckrollen in vororientierten POY und fertigorientierten FOY- / sowie vollverstreckten FDY-Spinnprozessen. Ein weiterer Aspekt liegt darin, dass nicht zuletzt aus maschinenbaulichen und verfahrenstechnischen Gründen eine immer engere Teilung angestrebt wird, so dass in der selben Maschinenbreite über die früher vier Garnläufe bestanden, heute 8 bis 10 angestrebt werden. Bei engerer Teilung erhöht sich die Gefahr, dass die Filamente von benachbarten Garnläufen zueinander in Kontakt treten und überspringen und dann sofort einen Fadenbruch verursachen können. Nicht zuletzt aus oekologischen aber auch ökonomischen Gründen kann der Auftrag von Präparationsmitteln nicht beliebig gesteigert werden.

Die Erfinder hatten sich deshalb die weitere Aufgabe gestellt, ohne Präparationsmittel-Mehrverbrauch den Fadenlauf, insbesondere bei höchsten Transportgeschwindigkeiten zu verbessern. Die Lösung der weiteren Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass anschliessend an den Auftrag von Präparationsmitteln in einer Migrationsdüse durch einen Blasmediumstrom in Garntransportrichtung eine Durchmischung der Filamente durch leichtes Verkreuzen erzeugt wird, derart, dass die Präparationsmittel gleichzeitig optimaler in das Garn verteilt wird. Bevorzugt wird der Blasluftstrom mit Druckluft, gegebenenfalls mit Heissluft oder Dampf von weniger als 4 bar, vorzugsweise weniger als 1,5 bar besonders vorzugsweise von 0,3 bar bis 1,2 bar erzeugt. Bei feineren Garnen hat sich ein Druck von etwa 0,5 bar als optimal erwiesen. Über die Migrationsdüse wird mit der Verkreuzung der Filamente ein neuer Weg beschritten,

der in der bisherigen Praxis nicht bekannt war. Die am nächsten kommende Technik ist die Verwirbelung. Bei der Verwirbelung wird eine Vermischung und Verbindung der einzelnen Filamente eines Garnes gesucht, welche im Ergebnis durch sichtbare Knoten erkennbar ist. Die Migration strebt dagegen im Normalfall an, die Knotenbildung zu vermeiden, was einerseits durch einen Einblaswinkel von grösser als 15° bevorzugt $20 - 40^\circ$ und andererseits auch mit einem geringeren Druck der Behandlungsluft erreicht wird. Anstelle der Knotenbildung wird nur eine Vermischung und Kreuzung der Filamente angestrebt. Der weniger starke Luftstrahl hat mit der Wirbelströmung in dem Garnkanal eine genügend intensive Verteil- und Mischfunktion für das Präparationsmittel. Das Präparationsmittel wird mittels der Migrationsdüse viel gleichmässiger auf das ganze Garn verteilt und gibt mit der recht guten Verbindungswirkung für die Filamente eines Garnes einen sichtbar stabileren Fadenlauf, selbst bei den zur Zeit höchsten Transportgeschwindigkeiten für das Garn. Das genannte Überspringen wurde nicht mehr festgestellt, so dass die Gefahr des Fadenbruches wesentlich reduziert werden kann. Die Behandlung in der Migrationsdüse erfolgt im Rahmen des Spinnprozesses bevorzugt unmittelbar nach der Präparation bei sehr hohen Transportgeschwindigkeiten des Garnes.

In POY- und FOY-/FDY-Spinnprozessen wird der Fadenlauf mit einer zusätzlichen Migrationsstufe ruhiger. Es ergibt sich eine Stabilisierung des Fadens auf den nachfolgenden Umlenk- oder Streckrollen, nicht zuletzt auch durch die gleichmässigeren Verteilung der Spinnpräparation zwischen den Filamenten und damit auch durch eine Kompensation von Fadenspannungsunterschieden. Je nach Spinnprozess geschieht dies folgendermassen:

- Im FOY-/FDY-Prozess soll die Stabilisierung des Fadens auf den Streck- bzw. Umlenkrollen durch eine gleichmässige Verteilung der Spinnpräparation im Faden, sowie einer leichten Durchmischung der Filamente erfolgen (eine Art kontinuierlicher Verwirbelung ohne Knotenbildung). Es darf dabei keine Verwirbelungspunkte geben, da diese im Streckprozess zu Reibungsunterschieden auf den Streckrollen führen würden. Die Migrationsdüse befindet sich vor der ersten Streckrolle. Wenn verwirbelt werden muss, wird das vor dem Spuler mit zusätzlicher Luftverwirbelungs-Düse gemacht.

- Im POY-Prozess wird ebenfalls eine Stabilisierung des Fadens auf den Rollen (Hier Umlenkrollen), durch eine gleichmässigeren Verteilung der Spinnpräparation zwischen den Filamenten angestrebt; die Montageposition ist die gleiche.

- Im BCF-Prozess wird eine Stabilisierung der einzelnen Filamente im Garn und eine Verteilung der Präparation erzeugt. Beim Tricolor-Prozess wird zusätzlich eine leichte Farbtrennung im Garn erreicht. Montageposition ist die gleiche wie bei den anderen Prozessen.

Die Migrationsdüse weist einen durchgehenden und in Fadenaufrichtung sich erweiternden Behandlungskanal auf, mit einer in Transportrichtung gerichteten Druckluftzuführung in den Garnkanal, welche mit einer Abweichung von einer senkrechten grösser 15° in den Garnkanal mündet. Die Migrationsdüse wird mit einem freien Abstand unmittelbar nach einer Vorrichtung zur Aufbringung von Präparationsmitteln angeordnet. Die wirksame Garnkanallänge wird vorzugsweise stetig erweitert ausgebildet, mit dem kleinsten Querschnitt in dem Bereich der Garnzuführung und dem grössten Querschnitt in dem Bereich des Garnabzuges aus dem Garnkanal der Migrationsdüse. Das Verhältnis von Eintrittsquerschnitt zu Austrittsquerschnitt liegt bei etwa 1 : 2. Die Luftzuführung mündet etwa am Ende des ersten Drittels des Behandlungskanals. Vorzugsweise weist die Migrationsdüse über die Länge des Garnkanals einen Einfädelschlitz auf. Diese wird bevorzugt im oberen Drittel des Garnkanals in der Trennebene zwischen Düsenplatte und Prallplatte angeordnet. Die Migrationsdüse kann als einfache oder als Doppeldüse ausgebildet werden.

Anstelle der Migration kann die selbe Düse auch für eine Relaxion verwendet werden, wobei Dampf anstelle von Druckluft benötigt wird. Je nach Anwendung kann die Düse als geschlossene oder als offene Düse mit Einfädelschlitz verwendet werden.

Von den Erfindern ist erkannt worden, dass eine Düse mit Verbindungsmittel nur dann betriebssicher bleibt, wenn die Düse, Druck, Wärme, Dampf oder chemischen Stoffen stand hält. Mittels den bisherigen Leimverbindungen konnten nicht alle Praxisprobleme zufriedenstellend gelöst werden. Leimverbindungen können zudem nur insofern untersucht werden, als die Praxisbedingungen schon bekannt sind. Eine Leimverbindung kann in ihrer Zusammensetzung aber nicht festgelegt werden im Hinblick auf den Angriff von noch unbekannten, zukünftig in Einsatz kommenden Chemikalien, allenfalls mit zusätzlicher Wärme und Feuchtigkeitseinwirkung. Bevorzugt werden bei der neuen Lösung die Verbindungsmittel in einer gemeinsamen Ausrichtung, bevorzugt fluchtend mit dem Garnlauf angeordnet. Überraschenderweise konnte bei einer entsprechenden Stiftverbindung festgestellt werden, dass damit gegenüber dem Stand der Technik die ganzen Düsenkörper beachtlich viel kleiner, gleichsam in miniaturisierter Form gebaut werden können. Besonders bei der Verwendung einer Doppeldüse, oder von mehreren

Düsen nebeneinander, ist die Teilung zwischen zwei benachbarten Garnläufen wesentlich kleiner wählbar als bisher. In einigen Anwendungsfällen hat dies sogar eine Rückwirkung auf die Galetten-Galettengrösse. Auf ein und der selben Maschinengrösse können durch die Möglichkeit der Miniaturisierung, dank der neuen Verbindung, zusätzliche Garnläufe vorgesehen und entsprechend die Gesamtleistung der Maschine gesteigert werden. Dies bedeutet, dass das sonst eher in der Uhrentechnik eingesetzte Verbindungsmittel auf ganz anderen Ebenen unerwartete Vorteile bringt. Der kraftmässige Zusammenhalt der Teile kann wie im Stand der Technik durch eine klassische Schraubenverbindung sichergestellt werden. Die neue Lösung ist insbesondere bei der Anwendung als Verwirbelungsdüse und als thermische Behandlungskörper und, wie noch gezeigt wird, als Migrationsdüse sehr vorteilhaft.

Kurze Beschreibung der Erfindung

In der Folge wird die neue Lösung an Hand von mehreren Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen in starker Vergrösserung:

- die Figur 1a einen Garnbehandlungskörper im Schnitt in der Art einer Explosionsdarstellung;
- die Figur 1b die Figur 1a in zusammengebautem Zustand;
- die Figur 2a eine Verwirbelungsdüse als Schnitt III – III der Figur 2b;
- die Figur 2b einen Schnitt IV – IV der Figur 2a;
- die Figur 3 eine Anordnung mit verschiedenen Passstiften und Bohrungen;
- die Figur 4a die Nutzung der Stiftverbindung auch am Maschinenständer;
- die Figur 4b eine weitere Möglichkeit der Anordnung;
- die Figur 5a eine Dampfbehandlungsdüse als Schnitt I – I der Figur 5b;
- die Figur 5b eine Doppeldüse mit zwei Dampfkammern als Schnitt II – II der Figur 5a;
- die Figur 6 ein schematisches Übersichtsblatt mit verschiedenen Verfahrensschritten;
- die Figur 7 eine Präparation mit anschliessender Migrationsdüse je im Schnitt;
- die Figur 8a die Migrationsdüse der Figur 7 in grösserem Massstab;
- die Figur 8b die Luftverwirbelung in dem Garnkanal;
- die Figur 8c und 8d eine einfache und eine Doppelmigrationsdüse als offene Bauform;
- die Figur 9a - 9g verschiedene Einsatzbeispiele von Migrationsdüsen.

Wege und Ausführung der Erfindung

Die Figuren 1a und 1b zeigen einen zweiteiligen Luftbehandlungskörper 1 im Schnitt die Figur 1a, im Sinne einer Explosionsdarstellung. Der Luftbehandlungskörper besteht aus einer Düsenplatte 3 sowie einer Deckplatte 2. Beide Teile sind mit einer Schraube 4 zu dem Luftbehandlungskörper 1 starr verbindbar (Figur 1b). Für die exakte Positionierung, insbesondere als Montagehilfe, sind die Düsenplatte 3 und die Deckplatte 2 mit zwei Passstiften 5, 5' gegen ein Verschieben in einer Ebene (in Figur 1b mit X - X bezeichnet) entsprechend Pfeil 6 gesichert. Die gezeigten Passstifte 5, 5' haben in dem dargestellten Beispiel eine Doppelfunktion. Sie dienen neben der Positionierung von Düsenplatte und Deckplatte zueinander auch der örtlichen Fixierung der ganzen Luftbehandlungsdüse 1 an einer nicht dargestellten Verarbeitungsmaschine 7. Die Passstifte 5, 5' werden bereits beim Hersteller in eines der Düsenteile montiert. Wichtig dabei ist, dass nicht auf eine Leim-, Schweiss- oder Lötverbindung abgestützt wird, sondern dass die mechanischen Klemmmittel die Verankerung in dem Werkstoff der Luftbehandlungskörper ergeben. Mit Lv ist die Luftbehandlungsseite der beiden Teile bezeichnet, mit Mm die Maschinenmontageseite. Die Passstifte 5, 5' weisen einen Passschaft 8 sowie ein Einschlagende 9 auf. Eine Spannfeder bzw. Spannring 10 stellt die mechanischen Klemmmittel dar. Für den Spannring 10 ist ein zu dem Spannmittel etwa formähnlicher Hinterschliff 11 im Anschluss an einen Einführkonus 12 in der Düsenplatte 3 angebracht. Der Einführkonus 12 erleichtert die automatische Montage der Passstifte. Die Düsenplatte 3 weist zwei Passbohrungen 13 auf. Der Passstift 5 kann auch von Hand in die Durchgangsbohrung 14 eingeführt werden, bis der Spannring 10 an der Engstelle des Einführkonus' ansteht. Der Rest der Bewegung für das Einsetzen des Passstiftes 5 kann mit einem leichten Schlag z.B. mittels Gummihammer erfolgen, so dass die Spannfeder 10 in den Hinterschliff springt. Im fertig montierten Zustand übersteht der Passstift 5 beidseits, wie mit Pd (Positionierung Düsenteile) und PM (Positionierung an Maschine) bezeichnet ist. Das Gegenstück zur Düsenplatte 3 ist die Deckplatte 2, welche in einem identischen Abstand A entsprechend zwei achsparallelen Passbohrungen 15 und 16 aufweist. Die Passbohrung 15 kann eine normale zylindrische Bohrung mit Durchmesser D sein, dagegen wird die zweite bevorzugt, als Langloch DL mit etwas Längsspiel in Richtung der Massangabe A für die Ausdehnung der Körper unter Hitzeeinwirkung. Der Zusammenbau beider Teile 2, 3 geschieht erstmals beim Hersteller. Im Anwenderbetrieb können z.B. für eine Reinigung der Teile nach Lösen der Schraube 4 die Teile in Achsrichtungen der Passstifte auseinander genommen werden. Ein weiterer grosser Vorteil der vorgeschlagenen Lösung liegt darin, dass das spätere Recycling durch die leichte

Trennbarkeit der Teile verbessert und jedes Material gesondert verarbeitbar ist. Dies ist deshalb auch wichtig, weil die Garnbehandlungsdüsen Verschleisssteile sind.

Die Figuren 2a und 2b zeigen eine spezielle Form eines Garnkanales 20 für die Verwirbelung von Garn mit Druckluft oder sonst ein Medium. Mit DL ist die Stelle für einen Druckluftanschluss markiert, wobei die Druckluft von z.B. 1 bis 6 bar über eine Druckluftzuführbohrung 21 in den Garnkanal 20 eingeführt wird. Bevorzugt werden die beiden Passstifte 5, 5' auf einer gemeinsamen Gerade 22 (VE) zusammen mit der Schraube 4 angeordnet. Dadurch wird die Passverbindung sowie die Kraftverbindung optimal, und erlaubt eine besonders enge Teilung für den Garnlauf (wie aus der Figur 5b ersichtlich ist).

Die Figur 3 zeigt weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten für die Stiftverbindung. Auf der rechten Figurenseite übersteht der Passstift 5' entsprechend der Figur 1. Die Passbohrung 15, endet mit einem Sackloch 30, das einer definierten Ausgestaltung der Passbohrung 15 dient. Auf der linken Bildseite ist der Passstift 5 als zweite Variante in dem Bereich der Einschlagstelle bündig mit dem entsprechenden Düsenteil. Anstelle eines Sackloches 30 ist ein Durchgangsloch 30' gebohrt worden. Je nach Erfordernis kann die eine oder andere, oder beide an der selben Düse verwendet werden. Aus den gezeigten Variationen ist ein weiterer grosser Vorteil erkennbar. Die beiden Grundkörper der Garnbehandlungsdüsen sind aus einem hochverschleissfesten und sehr kostspieligen Werkstoff, insbesondere Keramik, hergestellt. Die Bohrungen bzw. Sitze für die Klemmmittel können in Bezug auf die Durchmesser und Durchmesser verhältnisse standardisiert bzw. automatisiert hergestellt werden. Die Passstifte können dagegen als preisgünstige Decoltageteile in verschiedenen Längen für die jeweilige Anwendung fabriziert werden.

Die Figur 4a zeigt die Positionierung eines zweiteiligen Düsenkörpers 1 bzw. 40, sowie die örtliche Fixierung an einer Maschine 7.

Die Figur 4b zeigt ein Beispiel, wie auf einem Grundträger 7 zwei Garnbehandlungskörper 1 bzw. 40 spiegelbildlich montiert werden können.

Die Figuren 5a und 5b zeigen einen thermischen Behandlungskörper 40 der zwei Durchlaufkammern 41, 41a aufweist, besonders für die Behandlung von Garn mit Heissdampf oder Heissluft. Jede Durchlaufkammer weist einen Garneinlass 42, einen Garnausslass 43 sowie in dem mittleren Bereich eine Mediumzuführöffnung 44 auf. Ist das Medium Heissdampf, ergeben sich bei den heute sehr hohen Garntransportge-

schwindigkeiten als Nachteil zusammen mit der Präparation an dem Garn extrem aggressive Bedingungen. Das besonders Interessante an dem gezeigten Beispiel liegt nun darin, dass die beiden Durchlaufkammern bzw. Dampfkammern eine beachtlich grosse Längsabmessung KL aufweisen, die arbeitsprozessbedingt ist, bzw. von Fall zu Fall bestimmt werden muss. Wie aus der Figur 5b ersichtlich ist, weist der Garnbehandlungskörper 40, nicht nur eine, sondern zwei Durchlaufkammern 41 und 41a auf. Mit der neuen Ausgestaltung der Verbindungsmittel können die beiden Kammern besonders nahe aneinander gebaut werden. Werden viele parallele Garnläufe benötigt, ist dies besonders vorteilhaft, weil dadurch die Teilung T zwischen zwei benachbarten Garnläufen extrem klein gewählt werden kann. Die Passstift- und Schraubenverbindung wird bevorzugt auf einer Linie 22 parallel zu dem Garnlauf angebracht. In der Figur 5b ist eine weitere Garnbehandlungsdüse strichpunktiert angedeutet, wobei mit f₁ f₂, f₃ je ein Fadenlauf markiert ist. Der dargestellte Behandlungskörper 40 ist symmetrisch ausgebildet, so dass die Fadenlaufrichtung keine Rolle spielt. Das über die Zuführöffnung 44 zugeführte Medium kann die Durchlaufdampfkammer über den Garneinlass 42 sowie den Garnausslass 43 verlassen. Ist nur eine einzige Dampfbehandlungsposition im Einsatz, ist die Dampfmenge noch klein, und kann in den Raum abströmen. Werden jedoch viele Dampfpositionen im selben Raum eingesetzt, so muss der Heissdampf aus der Durchlaufkammer 41, 41a gesammelt und abgeführt werden. Dies kann über Dampfausslassbohrungen 44, 44' sowie einer Dampfsammelleitung 45 erfolgen. Vorteilhafterweise werden eine oder mehrere Positionen mit einem gemeinsamen Dampfsammelgehäuse 46 umgeben. Ein sehr wichtiger Aspekt ist die Mediumsführung *in* die Durchlaufkammer und aber auch *aus* der Durchlaufkammer. Das Charakteristische einer klassischen Garnveredelungsdüse liegt darin, dass die Druckluft als starker Luftstrahl gebündelt in den Garnkanal geführt wird, zur Erzeugung einer ganz spezifischen Strömung. Völlig anders ist die Situation bei dem neuen, thermischen Behandlungskörper. Hier soll eine Strahlwirkung vermieden werden. In der Figur 5b ist die Kammerlänge mit KL und die Länge der Mediumzuführöffnung 44 mit DZL bezeichnet. Die Länge DZL ist bei dem dargestellten Beispiel mehr als ein Drittel der Länge KL. Die Dampfzuführung kann auch über mehrere Bohrungen erfolgen. Wichtig ist die Vermeidung irgend einer gerichteten Strahlwirkung durch das thermische Medium bei der thermischen Behandlung, sei es Heissluft, Heissdampf oder irgend ein heisses Mediumsgemisch, das z.B. auch Präparationsmittel enthalten kann.

In der Folge wird nun auf die Figur 6 Bezug genommen, die eine Übersicht für verschiedene Veredelungsstufen zeigt. Auf dem linken Bildteil ist von oben nach unten ein Texturierprozess und rechts davon entsprechend ein Verwirbelungsprozess darge-

stellt. Zu dem Texturierprozess wird auf die WO97/30200 verwiesen. Glattgarn 100 wird von oben über ein erstes Lieferwerk LW1 mit hoher Transportgeschwindigkeit V1 an eine Texturierdüse 101 und durch den Garnkanal 104 geführt. Über Druckluftkanäle 103, welche an eine Druckluftquelle Pl angeschlossen sind, wird hochkomprimierte Luft unter einem Winkel in Transportrichtung des Garnes in den Garnkanal 104 eingeblasen. Unmittelbar danach ist der Garnkanal 104 konisch derart geöffnet, dass sich in dem konischen Abschnitt 102 eine Überschallströmung, vorzugsweise mit mehr als Mach 2, einstellt. Die Stosswellen erzeugen, wie in der genannten WO97/30200 ausführlich beschrieben ist, die eigentliche Texturierung. Der erste Abschnitt von der Lufteinblasestelle 105 in den Garnkanal 104 bis in den ersten Abschnitt der konischen Erweiterung 102 dient der Auflockerung und dem Öffnen des Glattgarnes, so dass die einzelnen Filamente der Überschallströmung ausgesetzt sind. Die Texturierung findet je nach Höhe des zur Verfügung stehenden Luftdruckes (9... 12 bis 14 bar und mehr) entweder noch innerhalb des konischen Teiles 102 oder aber im Austrittsbereich statt. Es besteht eine direkte Proportionalität zwischen Machzahl und Texturierung. Je höher die Machzahl umso stärker die Stosswirkung und umso intensiver die Texturierung. Für die Produktionsgeschwindigkeit ergeben sich zwei kritische Parameter:

- der gewünschte Qualitätsstandard
- das Schlackern, das bei weiterer Erhöhung der Transportgeschwindigkeit zum Zusammenbruch der Texturierung führt.

Th. Vor.	bedeutet thermische Vorbehandlung evtl. nur mit Garnerhitzung.
G.mech.	bedeutet Garnbehandlung mit der mechanischen Wirkung einer Druckluftströmung (Schall- oder Überschallströmung).
Th. Nach.	bedeutet thermische Nachbehandlung mit Heissdampf (evtl. nur Wärme bzw. Heissluft).

Die Figur 7 zeigt einen Ausschnitt aus einer Garnbehandlung, wobei links die chemische Präparation und rechts die Migration dargestellt ist. Das Garn 100' kommt direkt von einem Spinnprozess und wird über eine Präparationsvorrichtung 120 geführt, welche einen Grundkörper 121 aufweist, in welcher ein Zuführkanal 122 für das Präparationsmittel von unten bis in den Bereich des Fadenlaufes geführt ist und mit den sogenannten Präparationslippen 123 endet. Über den Präparationslippen sind U-förmig zwei Führungsstege 124 angeordnet, welche das Garn 100' seitlich über die Präparationslippen 123 führen. Der Grundkörper 121 weist bevorzugt eine gewölbte Führungsnut 125 auf, derart, dass der Fadenlauf schonend über die Stelle der

Kontaktierung des Garnes 100' mit dem Präparationsmitteln zwangsgeführt ist. Der Auftrag des Präparationsmittels auf das Garn erfolgt in der Art eines Mitreisseeffektes. Weil im Zuführkanal 122 das Präparationsmittel nur insofern unter Druck ist, als ein sicheres Nachfliessen gewährleistet ist, ist es nicht möglich, alle Filamente des Garnes gleichmässig zu benetzen. Die Folge ist, dass das Garn über den Präparationslippen nicht homogen mit dem Präparationsmitteln versehen werden kann. Je nach Art des Präparationsmittels trocknet der teils einseitig aufgetragene Präparationsmittelfilm rasch, so dass die Wirksamkeit reduziert bleibt. Von den Erfindern ist nun erkannt worden, dass dieses Problem dadurch behoben werden kann, dass das Garn 100' kurz nach der Präparation in einem Abstand FA einer intensiveren Luftwirbelströmung unterworfen wird. Als optimal hat sich eine Doppelwirbelströmung erwiesen, die eine gute Durchmischung des Präparationsmittels in dem ganzen Garnverbund und gleichzeitig eine Kreuzung der Filamente in dem Faden erzeugt. Dabei sollen im Regelfall Verwirbelungsknoten vermieden werden. Die Migrationsdüse bezweckt in Bezug auf eine Verwirbelung nur die halbe Arbeit. Das Garn wird durch die Doppelwirbelströmung geöffnet und die einzelnen Filamente gegeneinander verkreuzt.

Die Migrationsdüse ist in Figur 8a in grösserem Massstab nochmals im Schnitt dargestellt. für die Verbindungstechnik wird auf die Lösungen gemäss Figuren 1a, 1b sowie 2b und 5b Bezug genommen. Die Migrationsdüse 130 ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einer oberen Pallplatte 131 sowie einer unteren Düsenplatte 132 mit dem Luftanschluss 133. Vom LUftanschluss 133 wird die Luft über eine erste Bohrung 134 sowie eine Lufteinblasung 135 in den Behandlungskanal 136 geführt. Wichtig ist nun die Einblasrichtung, welche mit dem Winkel α bezeichnet ist. Der Winkel α muss grösser sein als 10° . Nach bisherigen Versuchen soll der Winkel sogar grösser sein als 15° und liegt bevorzugt bei 30° bis 40° . Durch diesen Winkelbereich wird nach wie vor ein Doppelwirbel gleichzeitig aber auch eine starke Förderwirkung in Garntransportrichtung erzeugt. Wie in der Figur 8a dargestellt ist, liegt die Mündung der Lufteinblasung 135 am Ende des ersten Drittels des Behandlungskanales 136, wie aus den Massangaben X und Y erkennbar ist. An den drei, durch die Masspfeile markierten Abschnitten (Behandlungskanalanfang, Mündung der Lufteinblasung sowie Ende Des Behandlungskanales) wird der freie Querschnitt des Behandlungskanales 136 in Garntransportrichtung zunehmend grösser. Die Grösse des Querschnittes richtet sich nach dem Titer des Garnes, wie bei Verwirbelungsdüsen bereits bekannt ist. Die Fläche F3 ist etwa doppelt so gross wie F1, F2 entsprechend proportional zwischen den beiden Werten F1 und F3. Im Gegensatz zu der Präparationsvorrichtung 120, bei der ein chemisches Präparationsmittel (ChPr) zugeführt wird, arbeitet die

Migrationsdüse 130 mit einem gasförmigen Medium. Es kann sich dabei um blosse Druckluft, erhitzte Luft oder Dampf handeln, je nach Art des Präparationsmittels. Wichtig ist ein freier Abstand FA zwischen der Präparationsvorrichtung 120 sowie der Migrationsdüse 130. Das bei der Migrationsdüse 130 verwendete gasförmige Medium soll dem Garnkana. primär in Transportrichtung einwirken, derart, dass möglichst wenig in den Eintrittsbereich 137 des Garnkanales zurückbläst und dadurch den Auftrag des chemischen Präparationsmittels stören könnte. Wie zuvor bereits erwähnt, wird für die Migration ein relativ kleiner Druck des Behandlungsgases benötigt, der bevorzugt bei etwa 0,3 bis 1,5 bar liegt. Bevorzugt wird die Prallfläche 138 als ebene Fläche ausgebildet, wohingegen die gegenüberliegende Seite 139 (Lufteinblasseite) gerundet ist.

Die Kanalbreite in dem Bereich der Düsenplatte KBD soll wenigstens gemäss Figur 8b gleich oder grösser sein, als die Kanalbreite KBP in der Prallplatte, damit die einzelnen Filamente an den Übergängen, insbesondere in dem Bereich des Einfädelschlitzes 140 nicht hängen bleiben bzw. keine entsprechenden Störungen verursachen werden.

Die Figur 8c zeigt eine einfache Garnbehandlungsdüse, die Figur 8d eine zweifache oder doppeldüse. Bei der Figur 8d ist die Teilung T zwischen zwei benachbarten Garnläufen eingezeichnet, sinngemäss zu der Figur 5b.

Die Figuren 9a bis 9g zeigen Einsätze einer Migrationsdüse 130 in verschiedenen Spinnprozessen, wobei mit 150 das sogenannte Spinneret, bzw. der Spinnbalnekn mit anschliessendem Spinnschacht sowie der Anblasung, mit 151 die Präparationslippen und mit 152 eine automatische Garnschneideeinrichtung bezeichnet ist. 130 ist die Migration und 153 der Wickler. Bei der Figur 9a und 9b ist mit DrTw "Draw Twisting" bzw. mit DRW "Drawwindung" bezeichnet, welche anschliessend folgt. Die Figur 9a ist für POY-Garn, die Figur 9b für POY-Garn, wohingegen die Figuren 9c bis 9e eine Anwendung für FDY-Garn darstellen. Mit HEAT sind jeweils die Stellen markiert, an denen Wärme eingesetzt wird.

Mit der Figur 9f ist ein Prozess von Technisch Garn gezeigt und bei der Figur 9g ein BCF-Prozess.

HLGes175/CH

EA/ea

02.03.99

Patentansprüche

1. Verfahren für die Behandlung von gesponnenem, präpariertem Garn in einem Behandlungskörper,

dadurch gekennzeichnet,

dass anschliessend an den Auftrag von Präparationsmitteln in einer Migrationsdüse durch einen Blasmediumstrom in Garntransportrichtung eine Durchmischung der Filamente durch leichtes Verkreuzen erzeugt und das Präparationsmittel gleichzeitig optimaler im Garn verteilt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Blasluftstrom mit Druckluft von weniger als 4 bar vorzugsweise weniger als 1,5 bar, besonders vorzugsweise von 0,3 bar bis 1,2 bar erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Behandlung in der Migrationsdüse im Rahmen des Spinnprozesses unmittelbar nach der Präparation, bei hohen Transportgeschwindigkeiten des Garnes erfolgt.

4. Vorrichtung für die Behandlung von gesponnenem Garn,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorrichtung als Migrationsdüse ausgebildet ist, mit einem durchgehenden und in Fadenlaufrichtung sich erweiternden Behandlungskanal, mit einer in Transportrichtung gerichteten Druckluftzuführung in den Garnkanal, welche mit einer Abweichung von einer senkrechten grösser 15° in den Garnkanal gerichtet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Migrationsdüse mit einem freien Abstand, unmittelbar nach einer Vorrichtung zur Aufbringung von Präparationsmitteln angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wirksame Garnkanallänge vorzugsweise stetig erweitert ausgebildet ist, mit dem kleinsten Querschnitt in dem Bereich der Garnzuführung, und dem grössten Querschnitt in dem Bereich des Garnabzuges aus dem Garnkanal.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis von Eintrittsquerschnitt zu Austrittsquerschnitt bei etwa 1 : 2 liegt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Luftzuführung etwa am Ende des ersten Drittel des Behandlungskanales einmündet.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Migrationsdüse über die Länge des Garnkanales einen Einfädelschlitz aufweist, der bevorzugt im oberen Drittel des Garnkanales in der Trennebene zwischen Düsenplatte und Prallplatte angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Migrationsdüse als einfache oder als Doppeldüse ausgebildet ist.

Zusammenfassung

Die neue Erfindung betrifft ein Verfahren für die Behandlung von gesponnenem, präpariertem Garn in einem Behandlungskörper, und ist dadurch gekennzeichnet, dass anschliessend an den Auftrag von Präparationsmitteln in einer Migrationsdüse durch einen Blasmediumstrom in Garntransportrichtung eine Durchmischung der Filamente durch leichtes Verkreuzen erzeugt und das Präparationsmittel gleichzeitig optimaler im Garn verteilt wird.

Figur 1

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section. A central vertical shaft (4) passes through a block (2) and is secured by a nut (3) at the bottom. Two side shafts (5) are also shown, secured by nuts (5'). A horizontal dimension line (6) indicates a distance 'A' between the central shaft and the side shafts. A coordinate system (X) is shown on the right.

Fig. 2a

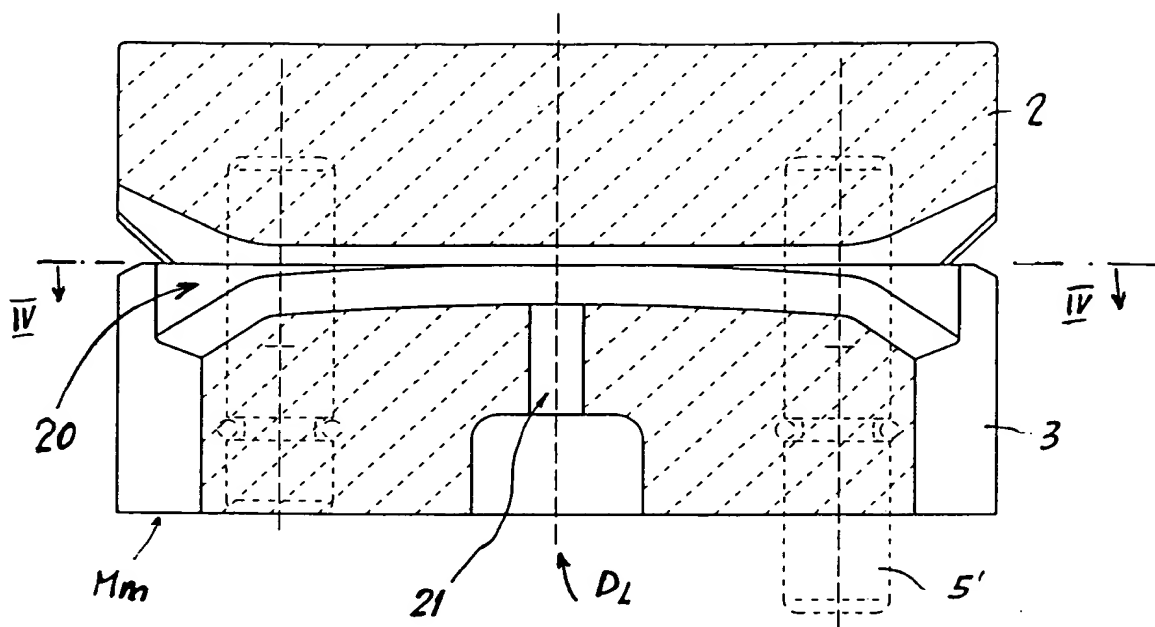


Fig. 2b

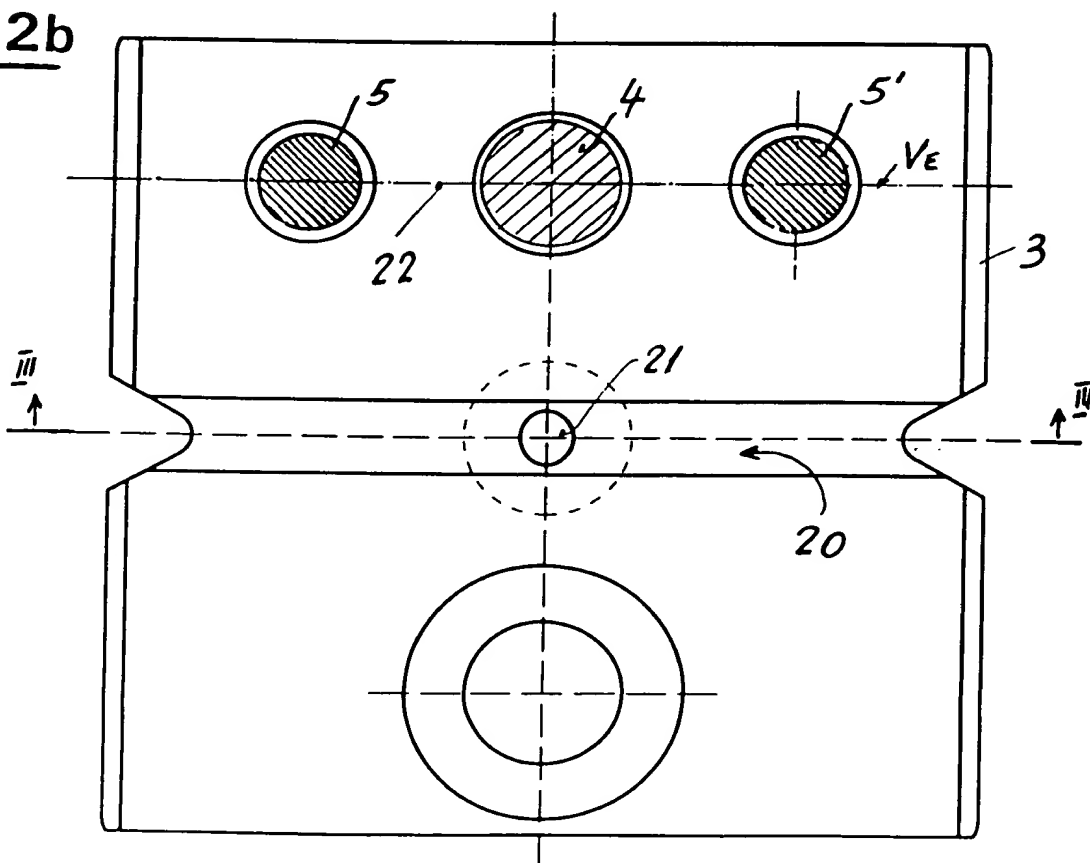


Fig. 3

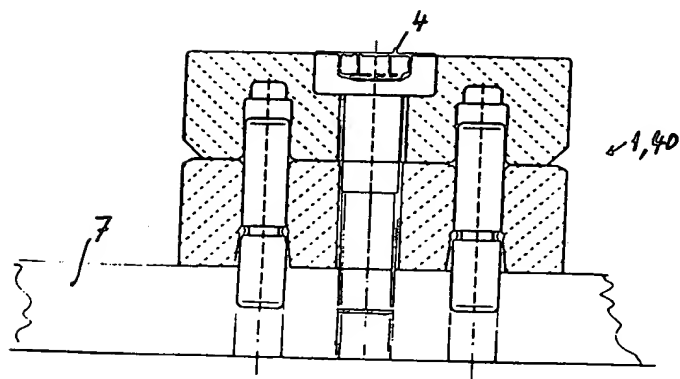
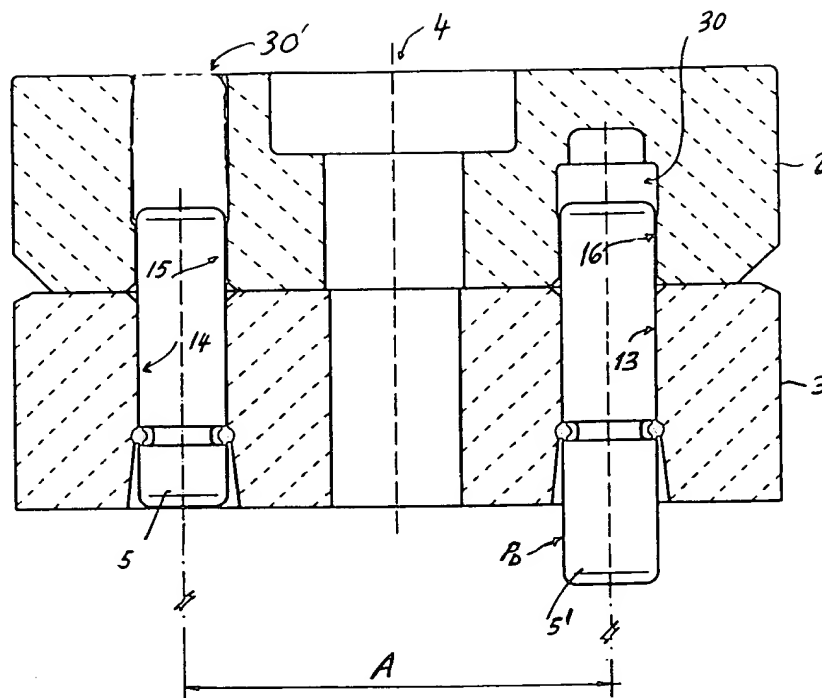


Fig. 4 a

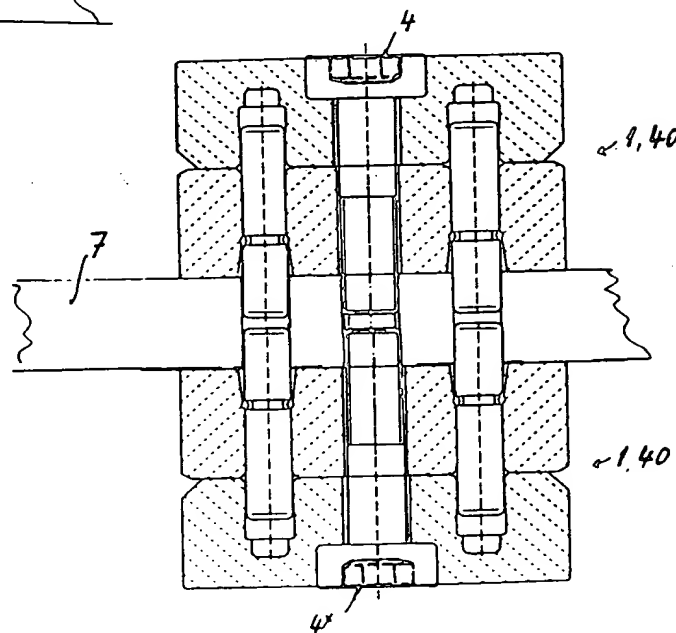


Fig. 4 b

[illegible]

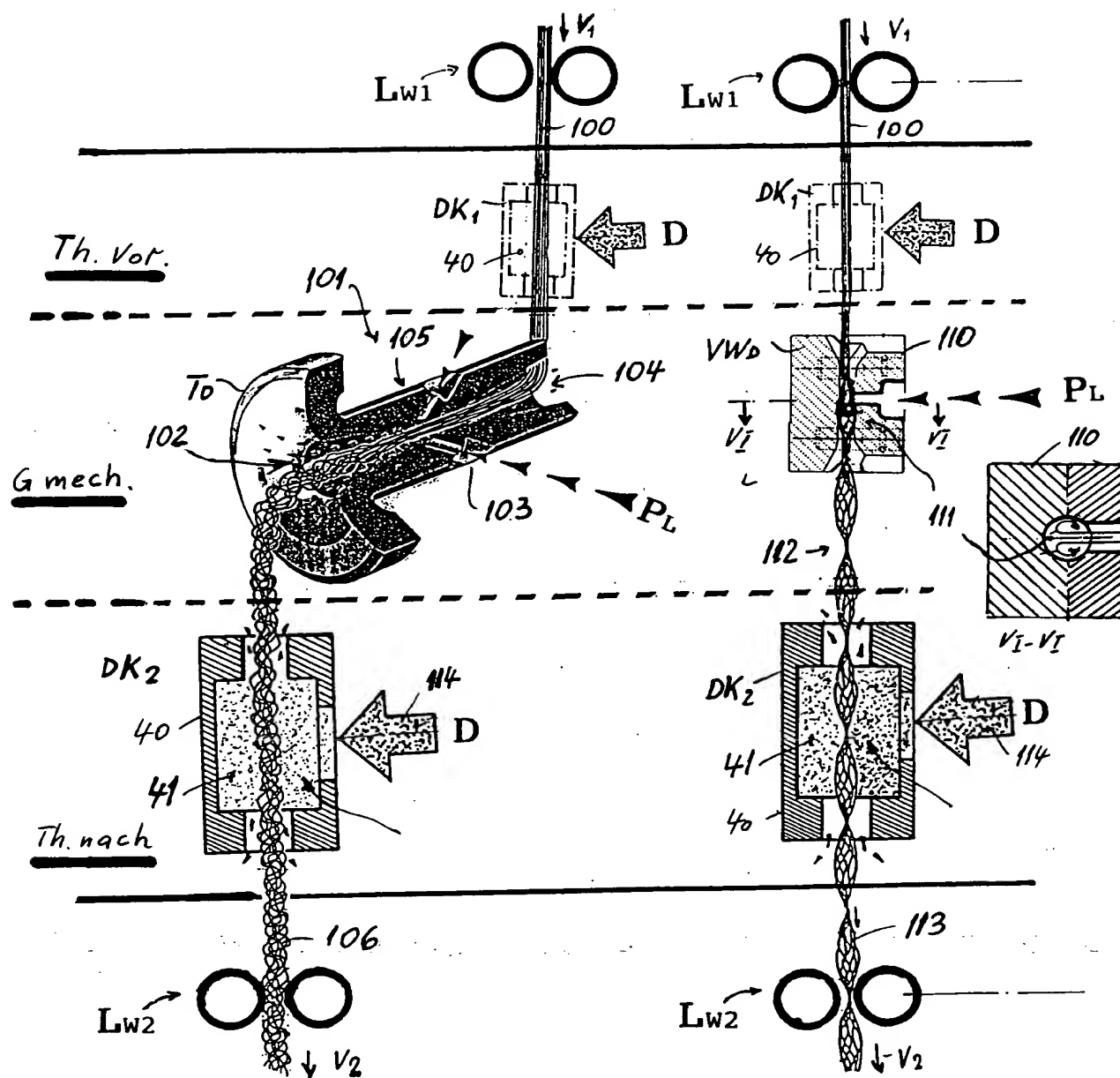


Fig. 6

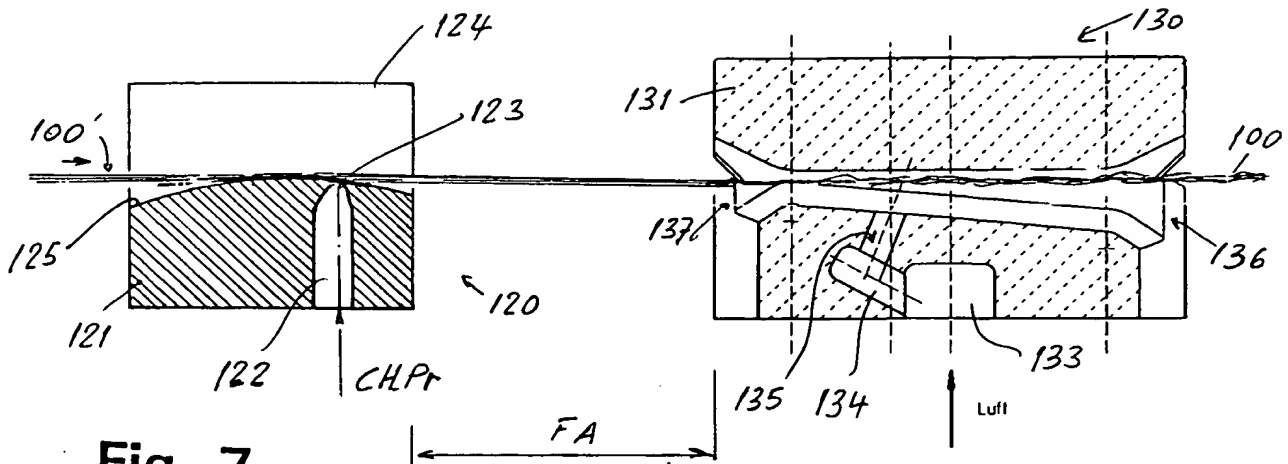


Fig. 7

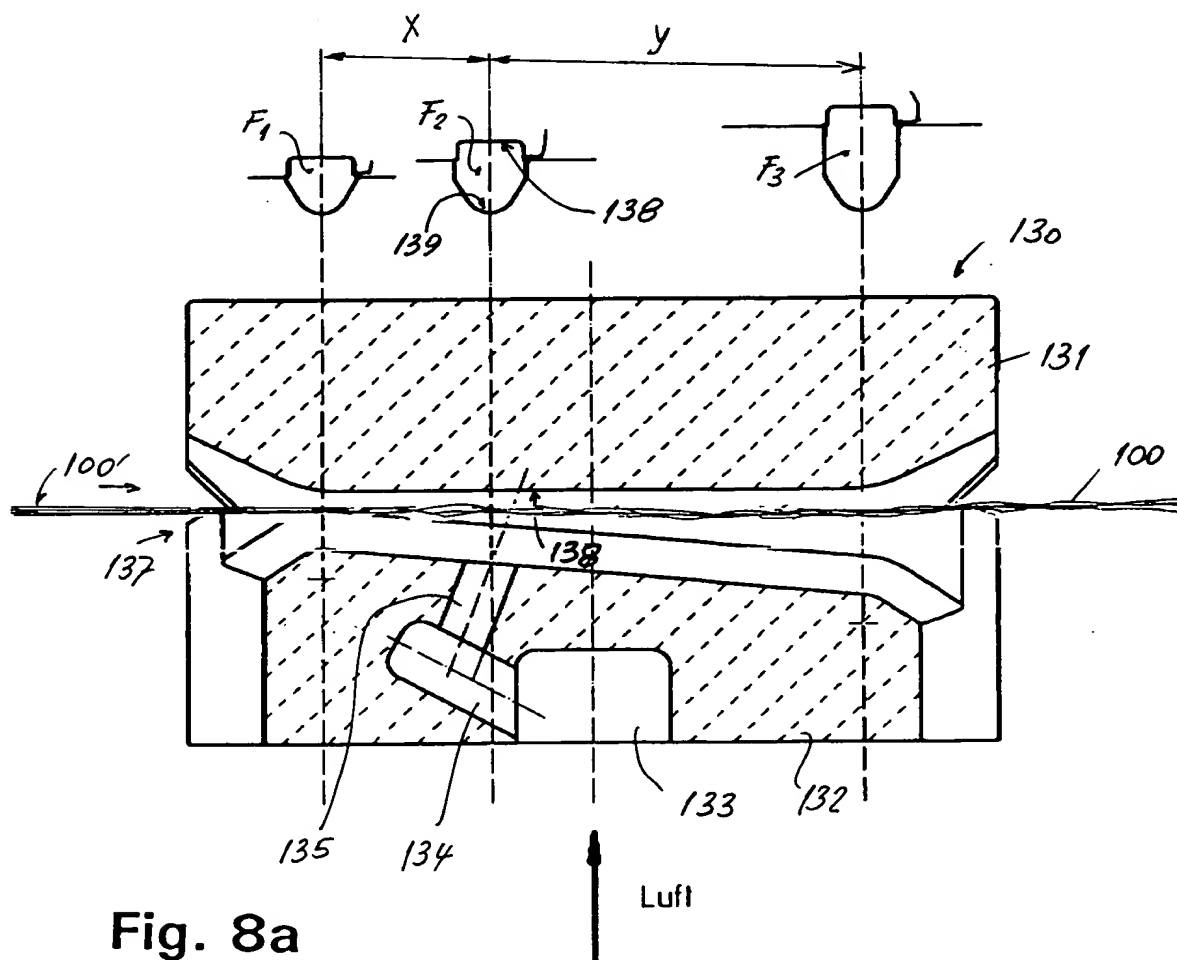
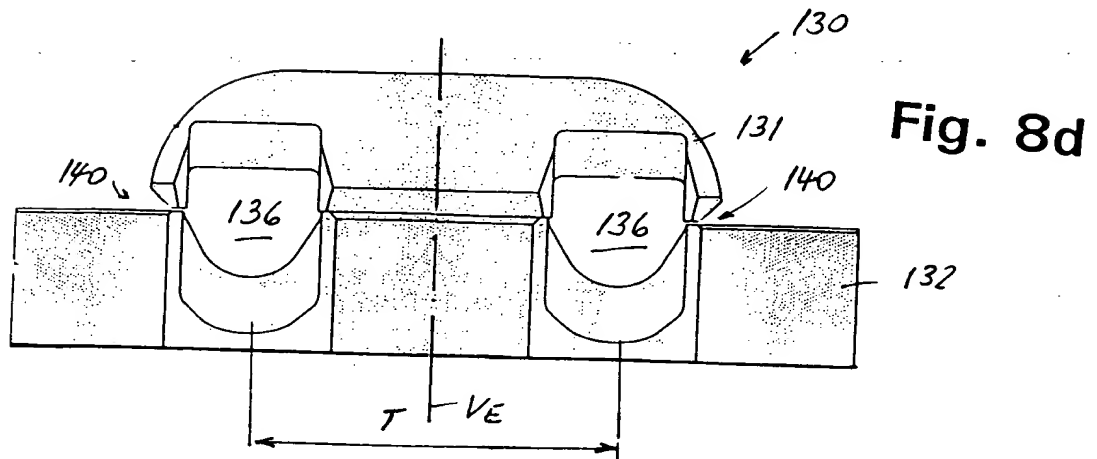
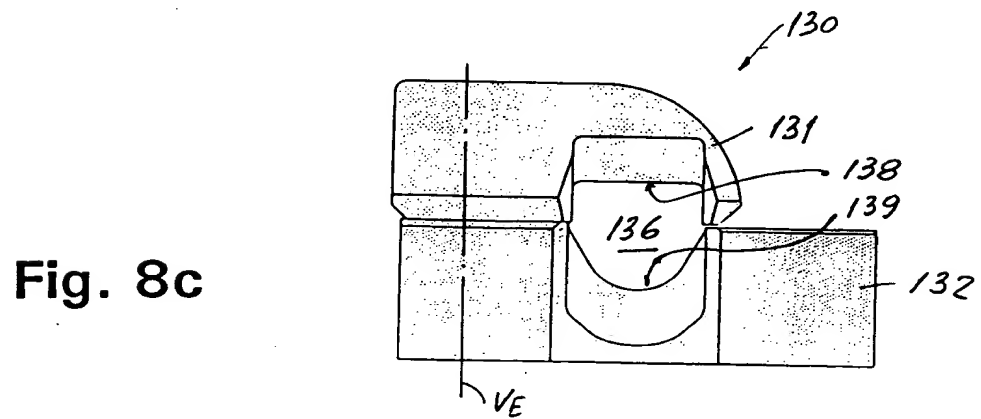
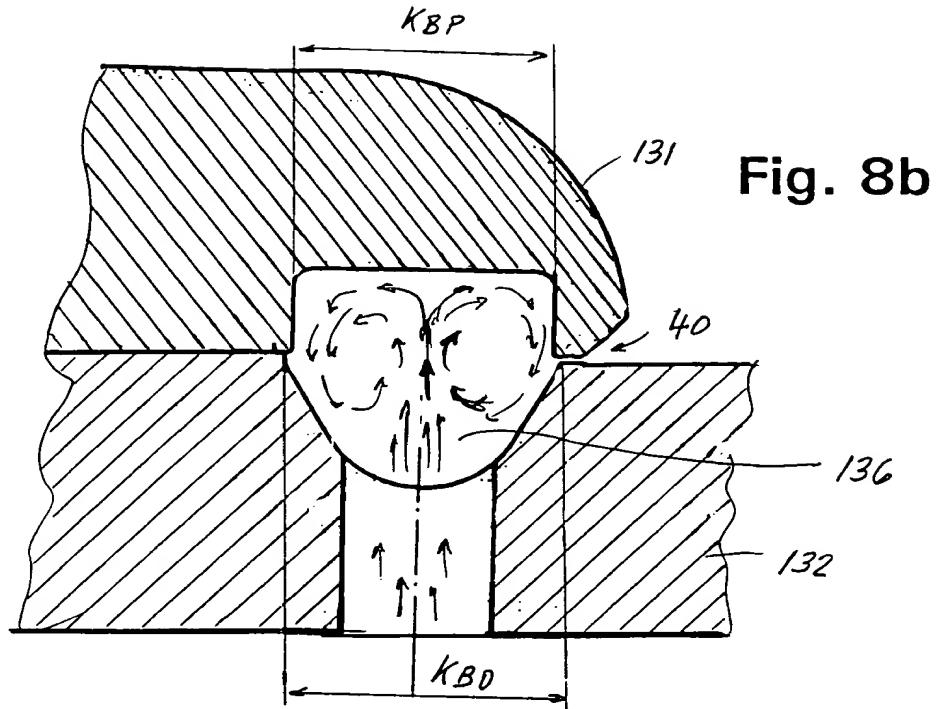


Fig. 8a



POY

Fig. 9a

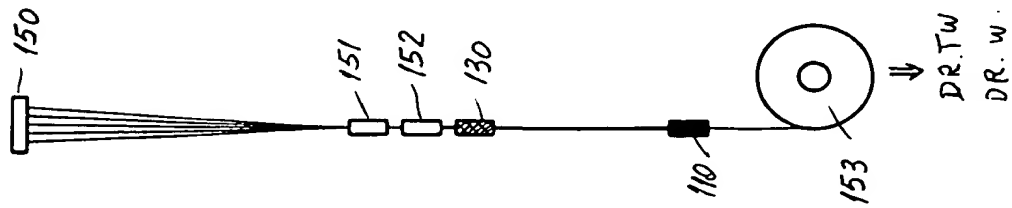
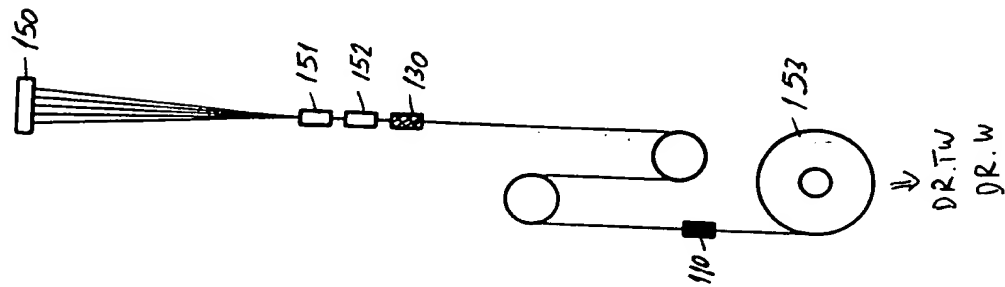


Fig. 9b



FDY

Fig. 9c

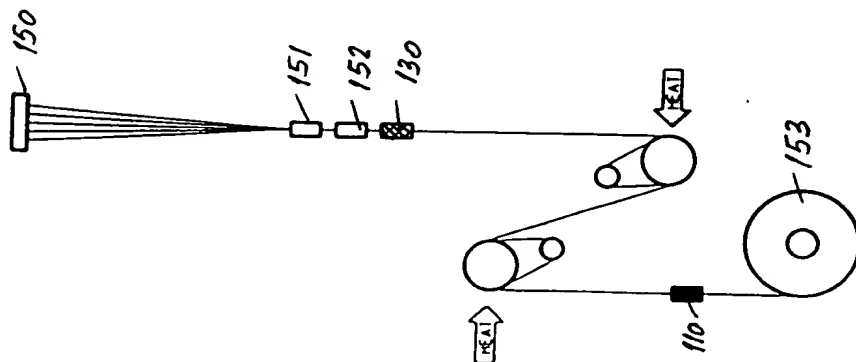


Fig. 9d

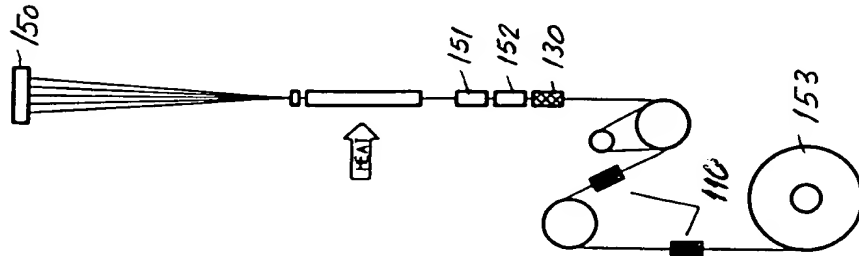
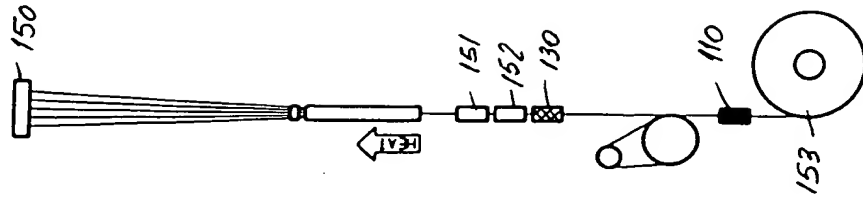
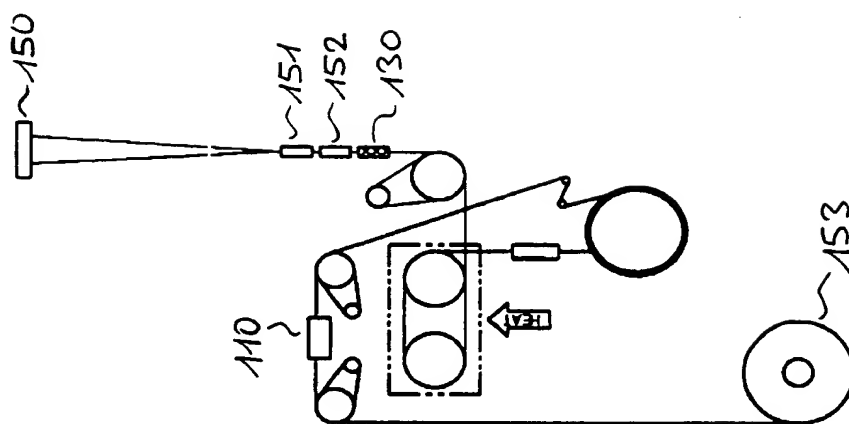


Fig. 9e



BCF

Fig. 9g



Technische Garne

Fig. 9f

